

Purennanohjaimen käyttö distaalipurennan hoidossa

HLK Aino Ettiä

Helsinki 28.4.2021

Tutkielma

aino.ettila@helsinki.fi

Ohjaaja

EHL HLT Terhi Karaharju-Suvanto

Helsingin yliopisto/Lääketieteellinen TDK

Hammaslääketieteen koulutusohjelma

HELSINGIN YLIOPISTO – HELSINGFORS UNIVERSITET

Tiedekunta/Osasto – Fakultet/Sektion – Faculty Lääketieteellinen tiedekunta		Laitos – Institution – Department Hammaslääketieteen laitos	
Tekijä – Författare – Author Aino Ettilä			
Työn nimi – Arbetets titel – Title Purennanohjaimen käyttö distaalipurennan hoidossa			
Oppiaine – Läroämne – Subject Ortodontia			
Työn laji – Arbetets art – Level Syventävät opinnot	Aika – Datum – Month and year 28.4.2021	Sivumäärä - Sidoantal - Number of pages 22 + 4	
Tiivistelmä – Referat – Abstract <p>Syventävät opintoni koostuvat kirjallisuuskatsauksesta ja kliinisestä potilastapauksesta HUS Suusairauksien opetus- ja hoitoyksikössä. Kirjallisuuskatsauksen kirjallisuus on haettu PubMed:istä, Ovid Medline:sta ja Medic:istä käyttäen termejä distal occlusion, retrognathic mandible, eruption guidance, Occlus-o-Guide, LM activator ja eruption guidance device. Käsiteltäviä asioita ovat eri purennanohjainten vaikutukset purennan kehitykseen, hoitotuloksen retentioon ja mahdolliset relapsit hoidon jälkeen.</p> <p>Purennanohjaimet ovat laaja joukko tehdasvalmisteisia kojeita, joilla on tarkoitus ohjata kehittyvää purentaa oikeaan kuspidaatioon. Kirjallisuuskatsauksessa käsiteltävät Occlus-o-Guide, Nite-Guide ja LM aktivaattori korjasivat toisen luokan purentasuhdetta ja pienensivät ylipurentoja. Retentioaikana molaarisuhde jatkoi kehittymistään kohti ensimmäisen luokan purentasuhdetta. Relapseja tapahtui osassa parametreistä, mutta hyvän hoitomyöntyvyyden omaavilla potilailla ei juurikaan tapahtunut relapsia ylipurennoissa.</p> <p>Syventäviin opintoihin kuuluu myös potilastapaus.</p> <p>106 sanaa</p>			
Avainsanat – Nyckelord – Keywords Malocclusion, Angle Class II, Orthodontic Appliances, Functional, Tooth Eruption			
Säilytyspaikka – Förvaringställe – Where deposited Helda			
Muita tietoja – Övriga uppgifter – Additional information Verkkoon arkistoitavasta työstä poistetaan potilastapaus			

Sisällys

1 Johdanto	1
2 Materiaalit ja menetelmät.....	2
3 Tulokset	3
3.1 Occlus-o-Guide:n, Nite-Guide:n ja LM aktivaattorin vaikutukset purentaan ja luustoon.....	3
3.2 Hoidon ajoitus.....	4
3.3 Kojeen käyttö.....	4
3.4 Retentio ja relapsi.....	5
4 Pohdinta.....	7
4.1 Tutkimusasetelmat	7
4.2 Occlus-o-Guide:n, Nite-Guide:n ja LM aktivaattorin vaikutukset purentaan	9
4.3 Kefalometristen analyysien tulokset	10
4.4 Purennanohjaimen käyttö ja ajoitus	13
4.5 Retentio ja relapsi.....	16
4.6 Hoitomyöntyvyys.....	19
5 Johtopäätökset	20
Viitteet	21
Liite 1	23

1 Johdanto

Distaalipurenta eli II luokan purenta kuvaa luustosuhdetta, jossa alaleuka sijaitsee liian takana yläleukaan nähden. Syy tähän saattaa olla joko liian prognaattinen yläleuka tai liian retrognaattinen alaleuka. Distaalipurentaan liittyy usein Angle II molaarisuhde, jossa ensimmäinen alamolaari sijaitsee distaalisesti ensimmäiseen ylämolaariin nähden. (1)

Purennanohjaimet ovat laaja joukko kojeita, joilla on tarkoitus ohjata kehittyvää purentaa oikeaan kuspidaatioon. Ensimmäisen esimuotoillun kojeen kehitti Earl O. Bergersen vuonna 1967. Vuonna 1975 Bergersen esitteli purennanohjaimen, jolle hän antoi nimen Occlus-o-Guide. Se on tehdasvalmisteinen pehmennetystä akryylistä valmistettu koje, joka koostuu yhdestä elastisesta osasta. Kojeita on eri kokoisia ja potilaalle sopiva koko määritetään mittaamalla inkisiivien yhteenlaskettu leveys. Purennanohjaimessa on lovet ylä- ja alaleuan hampaille vastaten normaaliokklusiota. Se korjaa muun muassa toisen luokan purentasuhdetta ja mahdollistaa posterioristen hampaiden vertikaalisen kehityksen. Lisäksi se liikuttaa hieman hampaita elastomeerisen materiaalin ansiosta. (2)

Bergersenin kehittämiä purennanohjaimia on saatavilla hampaiston eri kehitysvaiheisiin. Nite-Guide (Ortho-Tain Inc.) sopii maitohampaistoon. Occlus-o-Guide:n (Ortho-Tain Inc.) G-mallit sopivat vaihduntavaiheen hampaistoon ja N-mallit pysyvään hampaistoon. Molempia Occlus-o-Guide:n malleja on saatavilla kovana ja pehmeänä versiona. (3)

Alkuperäisestä purennanohjaimesta on kehitetty erilaisia modifikaatioita, kuten LM aktivaattori (Plandent Oy) (4). LM aktivaattori on valmistettu silikonista, ja sitä on saatavilla eri tyyppisinä, lyhyenä tai pitkänä ja matalana tai korkeana (5). Kojetta tulee käyttää öisin ja lisäksi päivisin 1–2 tuntia (4, 5). Toinen modifikaatio on Myobrace (Myofunctional Research Co), jota käytetään samoin. Se sopii parhaiten 3–15-vuotiaille. Myobrace auttaa korjaamaan epäedullisia myofunktionaalisia tapoja. Se opettaa lasta hengittämään nenän kautta, ohjaamaan kielen oikeaan lepoasentoon suulakeen ja nielemään oikein. Myobrace laajentaa hammaskaarta ja kohdistaa kevyitä voimia hampaisiin ja leukoihin. Myobrace-

hoito koostuu tyypillisesti neljästä vaiheesta: haitallisten tapojen korjauksesta, hammaskaarten laajennuksesta, hampaiden tasoituksesta ja retentiosta. (6)

Treinerit ovat funktionaalisia kojeita, jotka sopivat 4–10-vuotiaille. Niissä ei ole hampaita ohjaavia lovia, vaan ainoastaan kourut hammaskaaria varten. Treinereillä voidaan estää huulten jääminen hammaskaarien väliin, vääränlainen nieleminen ja vähentää poskien ja huulten hammaskaariin kohdistavaa työntövoimaa. Sen avulla voidaan myös hankaloittaa suuhengitystä ja edistää nenähengitystä ja välttää bruksismia. Lisäksi trainerin käytöllä voidaan suosia ulompien siipilihasten (lat. musculus pterygoideus) aktivaatiota ja näin lisätä alaleuan aktiivista työntöä. (7)

Kirjallisuuskatsauksen tavoitteena on selvittää purennanohjainten käyttöä distaalipurennan hoidossa. Kliinisessä osuudessa esitellään potilastapaus LM aktivaattorilla suoritetusta oikomishoidosta.

2 Materiaalit ja menetelmät

Tutkimuksessa tehtiin kirjallisuushaut PubMed:istä, Ovid Medline:sta ja Medic:istä käyttäen termejä distal occlusion, retrognathic mandible, eruption guidance, Occlus-o-Guide, LM activator ja eruption guidance device. Mukaan valittiin artikkelit, joissa oli käytetty varsinaisena hoitokojeena purennanohjainta. Yksittäisiä tapausselostuksia ei otettu mukaan taulukkoon. Mukaan otettiin suomen- ja englanninkielisiä tutkimuksia. Artikkelit analysoitiin ja niiden tuloksista kirjoitettiin kirjallisuuskatsaus.

3 Tulokset

Artikkelien päätulokset on esitetty liitteessä 1.

3.1 Occlus-o-Guide:n, Nite-Guide:n ja LM aktivaattorin vaikutukset purentaan ja luustoon

Sagittaalisissa suhteissa Occlus-o-Guide, Nite-Guide ja LM aktivaattori pienensivät horisontaalista ylipurentaa (HYP) (2, 3, 8-13), kulmahammassuhde parani (3, 10, 13) ja molaarisuhde parani kohti Angle I -purentasuhdetta (3, 9, 10, 13). Lisäksi enemmän tutkituilla Occlus-o-Guide:lla ja Nite-Guide:lla maitomolaarisuhde parani (3). Pysyvä alamolaari siirtyi mesiaalisesti AI-kuspidaatiota kohti (9) ja pysyvässä hampaistossa molaarisuhde oli hoidon päättyessä ideaali 90 %:lla hoidetuista (11).

Vertikaalisissa suhteissa Occlus-o-Guide, Nite-Guide ja LM aktivaattori pienensivät vertikaalista ylipurentaa (VYP) (2, 3, 8-13). Keskipurennassa traumaattinen syväpurenta väheni (13) ja inkisiivien välille saatiin kontakti 99 %:lle (3).

Alaleuan etualueen ahtaus väheni (3, 13). Yläinkisiivien ahtaus väheni Occlus-o-Guide:lla ja Nite-Guide:lla hoidetuilla (3), mutta LM aktivaattorilla hoidetuilla ahtauden väheneminen ei ollut tilastollisesti merkitsevää ($p=0,485$) (13). Enemmän tutkituilla Occlus-o-Guide:lla ja Nite-Guide:lla etualue oli hammaskantoinen 99 %:lla ja inkisiivit olivat tasaisessa rivissä 98 %:lla (11). Nämä samat asiat on mainittu Occlus-o-Guide:a käsittelevässä Migliaccion katsausartikkelissa vuodelta 2014 (14).

LM aktivaattorilla hoidetuilta potilailta löytyneet kefalometriset tulokset tukevat osittain Occlus-o-Guide:lla ja Nite-Guide:lla havaittuja kliinisiä vaikutuksia. LM aktivaattorihoidon jälkeen tehdyssä kefalometrisessä analyysissä ei ollut mukana kontrolliryhmän hoidon

jälkeisiä kefalometria-kuvia (13), joten käsitellään tässä vain Occlus-o-Guide:n ja Nite-Guide:n vaikutukset kefalometriaan.

Havaitut kefalometriset muutokset tapahtuivat lähinnä sagittaalisuhteissa. Alaleuan pituus kasvoi (9-11) ja leukojen välinen kokoero kasvoi (10, 11). Skeletaalin luokka kehittyi kohti I luokkaa (9). Wits appraisal pieneni (9, 10). Alaleuan protruusion aste kasvoi (9).

3.2 Hoidon ajoitus

Purennohjaimia käytetään kehittyvään puretaan, joten ne ovat yleisimmin varhishoidon kohteita. Tutkimuksissa aloitettujen oikomishoitosten ikä vaihteli viiden ja yhdeksän vuoden välillä (Liite 1). Aloitusikä ei kuitenkaan ole tarkka. Myrland ym. 2015 totesivat, että LM aktivaattorihoidon lykkääminen vuodella ei ehkä vaikuta hoidon lopputulokseen. Tutkimuksissa ei havaittu merkitsevää eroa HYP:in ($p=0,152$) ja VYP:in ($p=0,256$) pienenemisessä, molaarisuhteen kehittymisessä kohti Angle I -suhdetta, alaleuan etualueen ahtauden vähenemisessä, ANB-kulman pienenemisessä, alainkisiivien labiaalisessa kallistumisessa eikä LII-indeksissä (Little's Index of Irregularity) ($p=0,353$) ja ($p=0,745$). Aikaisemmin hoidon aloittaneilla yläleuan ahtausta väheni tilastollisesti merkitsevästi ($p=0,000$), mutta myöhemmin aloittaneilla muutos ei ollut tilastollisesti merkitsevä ($p=0,171$). (4)

3.3 Kojeen käyttö

Valmistaja ohjeistaa Occlus-o-Guide:lle yökäytön lisäksi kahdesta neljään tuntia päiväkäyttöä (15). LM aktivaattorin osalta mainitaan, että lääkäri määrittää kojeen tarvittavan käytön (5).

3.4 Retentio ja relapsi

Retentiota tutkittiin kahdessa tutkimuksessa ja eri aikaväleillä (Liite 1). VYP:issä tapahtui 0,7 mm relapsi LM aktivaattorihoidon retentiovaiheessa ja 1,4 mm relapsi Occlus-o-Guide:n postretentiovaiheessa (4, 16). LM aktivaattorilla myös HYP:issä tapahtui 0,7 mm relapsi (4), mutta Occlus-o-Guide -tutkimuksessa HYP pysyi vakaana (16). Lisäksi hyvän komplianssin LM aktivaattorihoitoon omaavilla ei tapahtunut käytännössä relapsia HYP:issä ja VYP:issä ja ne olivat merkittävästi pienemmät hoidon lopussa kuin huonon komplianssin omaavilla ($p=0,005$) ja ($p=0,023$) (4). Molaarisuhde kehittyi kohti Angle I -suhdetta retentiovaiheen aikana ja sen jälkeen Occlus-o-Guide:lla (16) ja retentioaikana LM aktivaattorilla (4).

LM aktivaattorilla hoidetuilla potilailla molempien leukojen etualueen ahtaus jatkoi vähenemistään retentioaikana niillä, joilla oli hoidon alussa ahtautta, paitsi ryhmän 2 yläleuassa, joka sai saman aktiivisen purennanohjainhoidon noin 1,4 vuotta myöhemmin kuin ryhmä 1 (4), (Liite 1). Occlus-o-Guide:lla hoidetuilla muutos oli vastakkainen ja relapsi tapahtui LII-indeksissä ilmeten alaleuan etualueen ahtautumisena ja postretentiovaiheessa indeksi oli samaa luokkaa kuin hoidon alussa (16). LII-indeksi (Little's Irregularity Index) kuvaa alainkisiivien ahtautta. Siinä mitataan etäisyys hampaan anatomisesta kontaktikohdasta vierekkäiseen kontaktikohtaan samassa approksimaalivälissä okklusaalitason suuntaisesti. Tämä tehdään alainkisiivien mesiaalisista ja distaalisista kontakteista ja saadut viisi mittaa lasketaan yhteen. Ideaalitilanteessa LII-indeksi on 0. (17)

PAR-indeksi (Peer Assessment Rating) on eri purentavirheiden summa. Purentavirheistä saatavia pistemääriä painotetaan tärkeyden mukaan. PAR-indeksillä voidaan mitata oikomishoidon tulos. (18) Occlus-o-Guide:lla hoidetuilla PAR-indeksissä tapahtui relapsi retentiojakson ja sen jälkeisenä aikana, mutta indeksi oli silti pienempi kuin hoidon alussa. Occlus-o-Guide:lla hoidetuilla tapahtui relapsi yläinkisiivien labiaalisessa kallistumisessa, mutta alainkisiivien linguaalinen kallistuminen ei ollut tilastollisesti merkitsevää ($p=0,097$). (16)

Molemmilla kojeilla saavutettuja tuloksia verrattiin myös kefalometriin kasvututkimuksiin. LM aktivaattori -tutkimuksissa ANB-kulma pieneni ja alainkisiivit kallistuivat labiaalisesti hoidon alusta retentiovaiheen loppuun verrattuna norjalaiseen kasvututkimukseen (4). Occlus-o-Guide:n retentiovaiheen ja sen jälkeisen ajan muutoksia tutkittiin myös verrattuna normaalikasvuun (19). Siihen verrattuna N-S-Gn-kulma kasvoi vähemmän, yläinkisiivit kallistuivat labiaalisesti ja niiden vertikaalinen kasvu lisääntyi. Alainkisiivit kallistuivat linguaalisemmin ja retrudoituivat. HYP ja VYP kasvoivat enemmän ja molaarisuhde parani. (16)

4 Pohdinta

4.1 Tutkimusasetelmat

Occlus-o-Guide:n ja Nite-Guide:n vaikutuksia purentaan ja luustoon on tutkittu kahdessa suuremmassa kefalometrisessä tutkimuskokonaisuudessa, joiden tulokset ovat osittain ristiriitaisia. Jansonin tutkimuksen hoitojaksot olivat 10 ja 26 kuukautta (2, 9) ja Keski-Nisulan 3,3 vuotta (40 kuukautta) (10), joten molempien hoitojaksojen voidaan olettaa olevan riittäviä. Keski-Nisulan tutkimuksen hoitojaksot alkoivat jo varhaisessa vaihduntavaiheen hampaistossa 5,1-vuotiaana Nite-Guide:lla tai Occlus-o-Guide:lla, kun ensimmäinen maitoinkisiivi irtosi. Aktiivinen hoito loppui, kun kaikki pysyvät inkisiivit ja ensimmäiset molaarit olivat täysin puhjenneet, joten tulokset arvioitiin keskimäärin 8,4-vuotiaana. (3, 10) Jansonin hoitojaksot alkoivat 9-vuotiaana Occlus-o-Guide:lla ja tulokset arvioitiin 12,17-vuotiaana (2, 9). LM aktivaattorin vaikutuksia tutki Myrlund ym. 2015. Vertailussa oli LM aktivaattorilla vuoden ajan hoidetun ryhmän alku- ja loppukuvat. Kontrolliryhmästä ei otettu loppukuvia eettisten rajoitusten vuoksi. (13) LM aktivaattorin osalta tutkimustuloksia ei voida siten verrata normaalikasvuun. Hoitojen eri aloitusajankohdat potilaiden iässä saattavat selittää ristiriitaisia tutkimustuloksia. Keski-Nisulan (3, 10) hoidot olivat jo valmiita ennen kuin Jansonin (2, 9) tutkimukset alkoivat (Liite 1). Iän puolesta Jansonin potilailla oli todennäköisesti jo pysyvät inkisiivit kun taas Keski-Nisulan (3, 10) potilailla useammin maitoinkisiivit. Nämä vaikuttavat ylipurentoihin ja savutettavissa oleviin tuloksiin. Ikä on alhainen verrattuna siihen, että usein oikomishoito vasta aloitetaan tässä vaiheessa.

Muilla funktionaalisilla kojeilla tehdyissä tutkimuksissa potilaiden iät ovat lähempänä Jansonin tutkimusten iä. Mahdollisesti tästä johtuen Jansonin tulokset ovat samankaltaisempia kuin muilla funktionaalisilla kojeilla. Keski-Nisulan tutkimustulokset olivat uudenlaisia ja kuvasivat, mitä nuorella iällä tehdyllä oikomishoidolla voidaan saavuttaa. Bergersen on kuvannut vuonna 1995 Nite-Guide:n vaikutuksia 5–7-vuotialla tapausesimerkein, joissa raportoitiin horisontaalisen ja vertikaalisen ylipurennan

pienenevän ja lyhyiden alakasvojen kasvavan kojeen pitkäaikaisemmalla käytöllä mahdollistaen ensimmäisten molaarien ylipuhkeamisen. Lisäksi kuvattiin ahtauden, rotaatioiden, gummy smilen ja avopurennan korjautuvan. (20) Nite-Guide:lla tehtyjä pitkäaikaistutkimuksia ei tietääksemme ole tehty ennen Keski-Nisulaa. Keski-Nisula toteaaakin, että varhaisessa vaihduntavaiheen hampaistossa aloitettu purennanohjainhoito on tehokas keino palauttamaan normaalin okklusion ja vähentämään myöhemmän oikomishoidon tarvetta (3).

Tutkimusryhmien erilaiset alun purentavirheet voivat vaikuttaa ristiriitaisiin tuloksiin. Jansonin tutkimuksissa kaikilla oli syvä purenta ja 90 %:lla toisen luokan purentasuhde, johon liittyi suuri HYP. 10 %:lla oli Angle I -purentasuhde. (2, 9) Keski-Nisulan tutkimukseen valituilla potilailla täytyi olla vähintään yksi seuraavista purentavirheistä: ≥ 1 mm distaalinen porras, toisen luokan kulmahammassuhde (≥ 1 mm), VYP > 3 mm ja inkisiivien välillä ei kontaktia tai ienkontakti inkisiivialueella, ahtaus tai etu- tai sivualueen ristipurenta (10). Keski-Nisulan indikaatiot hoidolle olivat laajemmat, mikä kuvastaa kojeen soveltuvuutta monen eri purentavirheen hoitoon. Eri lähtötilanteet kuitenkin sekoittavat tuloksia käsiteltäessä vaikutuksia esimerkiksi molaarisuhteeseen.

Jansonin tutkimusryhmään valittiin 30 parhaat tulokset saavuttanutta ja parhaan komplianssin omaavaa potilasta 60:stä hoidon aloittaneesta (2, 9). Keski-Nisulan ryhmässä ei tehty valikointia tulosten perusteella ja hoitoryhmä oli suurempi, 115 potilasta (10). Tämän perusteella Keski-Nisulan tulokset voisivat olla hieman todenmukaisempia väestössä otettaessa huomioon erilaiset todelliset kojeen käytöt.

4.2 Occlus-o-Guide:n, Nite-Guide:n ja LM aktivaattorin vaikutukset purentaan

Monissa tutkimuksissa on raportoitu Occlus-o-Guide:n ja Nite-Guide:n pienentävän horisontaalista ja vertikaalista ylipurentaa (2, 3, 8-12). Analysoitujen artikkelien HYP:in pienenemiset vaihtelivat 1,2–2,3 mm välillä ja VYP:in pienenemiset 1,1–2,0 mm välillä (3, 8, 9). LM aktivaattorin osalta havaittiin samansuuntaisia vaikutuksia (13). Kontrolliryhmissä molemmat ylipurennat kasvoivat (3, 9, 13). Mielenkiintoista on, että HYP ja VYP pienenivät pelkällä passiivisella Occlus-o-Guide:n yönaikaisella käytöllä (8), vaikka yleisesti suositellaan yökäytön lisäksi 1–2 tunnin aktiivista päiväkättöä.

Tutkimuksissa havaittiin kojeiden korjaavan sagittaalisia purentavirheitä. Occlus-o-Guide:lla, Nite-Guide:lla (3, 10) ja LM aktivaattorilla (13) hoidetuilla kulmahammassuhde kehittyi kohti AI-suhdetta verrattuna kontrolliryhmiin. Maitomolaarisuhde parani 2,0 mm, kun kontrolliryhmässä se pieneni 0,1 mm (3). Molaarisuhde parani kohti Angle I -suhdetta sekä Occlus-o-Guide:lla, että LM aktivaattorilla (3, 9, 10, 13). Kontrolliryhmässä ei tapahtunut muutosta (13). Poskihampaat olivat ideaalisuhteessa 90 %:lla hoidetuista, mutta kontrolliryhmässä vain 48 %:lla (11). Ensimmäinen alamolaari siirtyi mesiaalisesti (9). Molaarisuhteen paraneminen ei ollut tilastollisesti merkitsevää 10 kuukauden tutkimuksessa, mutta 26 kuukauden hoitojakson jälkeen ero oli tilastollisesti merkitsevä (2, 9).

Occlus-o-Guide:lla saavutettu molaarisuhteen korjaus näytti enimmäkseen johtuvan tilastollisesti merkitsevistä alaleuan kasvusta ja protruusiosta ja alamolaarien mesiaalisesta vaelluksesta (9). Molaarisuhteen korjaus II luokan purennasta I luokan purennaksi on toivottavaa distaalipurennan omaavan potilaan hoidossa.

Purentavirheet paranivat purennanohjainhoidolla myös vertikaalisesti. Hoidon jälkeen traumaattinen syväpurenta väheni (13) ja inkisiivien välillä oli kontakti 99 %:lla (3). Etualue oli hammaskantoinen 99 %:lla hoidetuista ja 24 %:lla kontrolliryhmästä (11). Traumaattinen

syväpurenta voi aiheuttaa lapselle limakalvoärsytystä ja olla kivulias ja se on hyvä saada korjattua aikaisessa vaiheessa.

Myös ahtauteen tuli merkittävää korjausta. Ala- ja yläetuhampaiden alueella oli vähemmän ahtautta (3) ja hampaat olivat tasaisessa rivissä 98 %:lla (11). Kontrolliryhmässä ilmeni ahtautta 32 %:lla yläetualueella ja 47 %:lla alaetualueella (11). LM aktivaattorilla hoidetuilla alaleuan etualueen ahtaus väheni myös, mutta yläinkisiivien ahtauden väheneminen ei ollut tilastollisesti merkitsevää. Kontrolliryhmässä yläleuan ahtaus jopa lisääntyi hieman. (13) Potilaan hoidon aloitusiällä saattaa olla vaikutusta ahtauden korjautumiseen.

4.3 Kefalometristen analyysien tulokset

4.3.1 Alakasvokorkeus

Kasvokorkeus voidaan jaotella ylä- ja alakasvokorkeuteen. Lisäksi voidaan arvioida etukasvokorkeutta kokonaisuudessaan tai takakasvokorkeutta.

LM aktivaattorilla alaetukasvokorkeus kasvoi (13). Occlus-o-Guide- ja Nite-Guide -hoidon seurauksena alaetukasvokorkeus kasvoi Jansonin tutkimuksissa (2, 9), mutta Keski-Nisulan tutkimuksessa ei havaittu alaetukasvokorkeuden kasvaneen tilastollisesti merkitsevästi (10). Jansonin tutkimuksissa myös etukasvokorkeus kasvoi (9). Alaetukasvokorkeuden kasvu voisi johtua siitä, että ylipurennat pienentyivät korjaten syvän purennan. Voidaan ajatella, että alakasvokorkeus ei kasvanut merkittävästi Keski-Nisulan hoitoryhmässä, koska potilaat olivat nuorempia ja loppuvaiheessa keskimäärin 8,4-vuotiaina heillä oli vielä runsaasti kasvua jäljellä.

4.3.2 Leuat ja niiden väliset suhteet

Vuoden tai alle kestäneissä Occlus-o-Guide:lla toteutetuissa oikomishoidoissa ylä- ja alaleuan kasvu ei ollut tilastollisesti merkitsevää (2). Vuoden kestäneessä LM aktivaattoritutkimuksessa ei käsitelty ylä- ja alaleuan kasvua (13). Pidempikestoissa tutkimuksissa todettiin kasvua. Jansonin 2,17 vuotta kestäneessä tutkimuksessa alaleuan pituus kasvoi 6,42 mm ja kontrolliryhmässä 3,87 mm (9). Keski-Nisulan 3,3 vuotta kestäneessä tutkimuksessa alaleuan pituus kasvoi 11,1 mm ja kontrolliryhmässä pituus kasvoi 7,2 mm (10).

Occlus-o-Guide:lla ja Nite-Guide:lla tehdyissä tutkimuksissa ei havaittu merkitseviä muutoksia yläleuan koossa (2, 9, 10) eikä sijainnissa (10). LM aktivaattorilla hoidetuilla yläleuka siirtyi anteriorisemmin etukallonpohjaan verrattuna (13). Tutkimusryhmissä oli suurin osa All-molaarisuhteen potilaita (2, 9, 13). Yläleuan kehityksen rajoittamisesta voisi olla hyötyä Angle I -purentasuhdetta tavoitellessa myös tapauksissa, joissa distaalipurenta johtuu ortognaattisesta yläleuasta ja retroгнаattisesta tai pienestä alaleuasta.

LM aktivaattorin osalta alaleuka siirtyi anteriorisemmin verrattuna etukallonpohjaan (13), mutta Occlus-o-Guide:n osalta muutos ei ollut tilastollisesti merkitsevä (2, 9). Jansonin tutkimuksessa (9) mandibulan protruusio oli merkittävä, mutta Keski-Nisulan tutkimuksessa (10) alaleuan suhde kalloon sagittaalisuunnassa ei muuttunut tilastollisesti merkitsevästi. Leukojen välisen kokoeron havaittiin kasvavan (10, 11), mikä kertoo alaleuan kasvusta. Leukojen välistä anteroposteriorista suhdetta kuvaava ANB-kulma pieneni (9). Wits appraisal pieneni (9, 10). Myös nämä voivat selittyä alaleuan pituuden kasvulla.

4.3.3 Inkisiivien asema

Yläinkisiivien asennonmuutoksista on raportoitu ristiriitaisia tutkimustuloksia. Yläinkisiivit kallistuivat palatinaalisesti ja niiden vertikaalinen kehitys rajoittui Jansonin ym. tutkimuksissa 1997 ja 2000 (2, 9). Keski-Nisulan ym. 2008 tutkimuksessa ei havaittu vaikutusta yläleuan inkisiivien inkлинаaatiassa eikä protruusiossa (10). Muut funktionaaliset kojeet näyttävät kallistavan yläleuan inkisiivejä palatinaalisesti ja aiheuttavan lineaarisen retruusion. (10)

Yläinkisiivien vertikaalisen kehityksen rajoittaminen voi johtua kojeen paksusta anteriorisesta osasta. Toinen vaikuttava tekijä voi olla se, että potilaita neuvottiin puremaan voimakkaasti kojetta päiväaikaisessa käytössä. (9) Vertikaalisen kehityksen rajoittaminen on edullista korjattaessa syvää purentaa. Yläinkisiivien palatinaalinen kallistus puolestaan pienentää suurta horisontaalista ylipurentaa.

LM aktivaattorilla alainkisiivit kallistuivat labiaalisesti (13). Occlus-o-Guide:n osalta Keski-Nisulan tutkimuksessa alainkisiivit kallistuivat myös labiaalisesti (10), mutta Jansonin tutkimuksissa se ei ollut tilastollisesti merkitsevää (2, 9). Monilla funktionaalisilla kojeilla on yleensä tapana kallistaa alainkisiivejä labiaalisesti. (2) Alainkisiivien labiaalinen kallistus ja lineaarinen protruusio pienentävät horisontaalista ylipurentaa ja ovat yleensä hyödyksi korjattaessa II luokan purentavirhettä. Täytyy kuitenkin olla varovainen, jos potilaalla on jo valmiiksi labiaalisesti kallistuneet alainkisiivit.

Ristiriitaa on havaittu myös inkisiivien välisessä kulmassa. Keski-Nisula ym. 2008 havaitsivat inkisiivien välisen kulman pienenevän (10), mutta Janson ym. 1997 ja 2000 eivät havainneet tilastollisesti merkitsevää eroa (2, 9). LM aktivaattorin osalta inkisiivien välinen kulma kasvoi (13). Ristiriitaa voi selittää se, että kulmaan vaikuttaa moni tekijä: ylipurennat, vertikaaliset kehitykset, protruusiot, kiertymät, ahtaudet ja alkuperäiset purentavirheet.

4.4 Purennanohjaimen käyttö ja ajoitus

4.4.1 Potilaan ohjeistus

Occlus-o-Guide:a neuvottiin käyttämään yöllä nukkuessa ja päiväsaikaan neljä tuntia. Nämä neljä tuntia jaettiin tunnin jaksoihin. Jakson ensimmäisenä puolena tuntina potilasta ohjeistettiin puremaan minuutin ajan voimakkaasti kojeeseen ja sitten minuutin ajan hellästi. Loput puoli tuntia tuli purra hellästi kojeeseen pitäen huulet kontaktissa. (2, 9, 14, 16) Keski-Nisula ym. ohjeistivat potilaitaan käyttämään Nite-Guide:a ja Occlus-o-Guide:a öisin, ja jos yökäytössä oli ongelmia, niin suositeltiin myös tunnin päiväkäyttöä, kunnes ongelmat olivat ohi (3, 10). LM aktivaattoria ohjeistettiin käyttämään öisin ja kaksi tuntia päiväsaikaan. Päiväsaikainen käyttö voitiin jakaa lyhyempiin, mutta kuitenkin vähintään 30 minuutin pituisiin jaksoihin. (13) Tutkimuksissa kuitenkin havaittiin, että pelkällä yökäytölläkin saatiin vaikutuksia (8).

4.4.2 Purennanohjaimen käyttö hammaslääkärin osalta

Distaalipurentaa ja suuria ylipurentoja hoidettaessa purennanohjainhoito suositellaan aloittamaan varhaisessa vaihduntavaiheessa (5). Purennanohjainhoito on mahdollista aloittaa Nite-Guide:lla ja jatkaa esimerkiksi kahdella Occlus-o-Guide:lla, kuten Keski-Nisula teki tutkimuksessaan (3). Valmistajan mukaan LM aktivaattoria voidaan käyttää maitohampaistosta pysyvään hampaistoon (5). Kojeen sopivaa kokoa tarkkaillaan ja kasvun tapahtuessa siirytään suurempaan kojeeseen, jossa hammaskaaret ovat laajemmat. On myös tärkeää seurata tilannetta ja siirtyä pidempään kojeeseen toisten molaarien puhjetessa.

Keski-Nisulan Occlus-o-Guide:lla ja Nite-Guide:lla tehty aktiivinen hoito kesti 3,3 vuotta ja sen jälkeinen retentiojakso, kunnes toinen vaihdunta oli päättynyt. Kontrollikäyntejä oli aktiivisen hoitojakson aikana kolmen kuukauden välein. (3) LM aktivaattoritutkimuksessa kuvattu aktiivinen hoito kesti yhden vuoden. Ensimmäinen kontrollikäynti oli kuuden viikon kuluttua ja seuraavat käynnit olivat kymmenen viikon välein. (13) Retentiojaksolla käyntejä

oli kuuden kuukauden välein molemmilla kojeilla hoidetuilla (3, 13). Ero kolmen ja yhden vuoden aktiivisessa hoitojaksossa on suuri. Janson ym. 2000 hoitivat potilaansa keskimäärin 2,17 vuoden hoitojaksolla (9). Edellä mainituissa tutkimuksissa yhteistä oli tärkeiden parametrien muutokset. HYP, VYP ja molaarisuhde paranivat merkitsevästi (Liite 1). Keski-Nisulan potilaat olivat selvästi nuorimpia hoidon alussa (3), (Liite 1). Olisi ollut mielenkiintoista, jos osa tutkimusryhmästä olisi aloittanut hoidon vuoden myöhemmin. Olisiko 2,3 vuodessa saavutettu samat tulokset vai olisiko hoitoaika ollut esimerkiksi puoli vuotta lyhyempi eli 2,8 vuotta?

On kaikkien kannalta hyvä, että purentavirhe voidaan hoitaa varhaisessa vaiheessa suhteellisen vähäisillä käyntimäärillä ja lyhyillä hoitoajoilla. Helppous ja nopeus ovat suuria etuja nuorten potilaiden kohdalla, jotta saadaan positiivisia kokemuksia hammaslääkärikäynneiltä. Lisäksi retentiovaiheessa voidaan seurata purentaan kehittymistä käyttämättä paljoa resursseja. Kuuden kuukauden hoitoväli on lyhyempi kuin monen lapsen suun perustutkimusväli. Näin saattaa olla mahdollista huomata myös muita suun muutoksia ajoissa kuten karioituminen, virvoitusjuomien aiheuttamat eroosiomuutokset ja omahoidon huonontuminen. Oikomishoidon käynneillä on rajattu määrä aikaa, mutta merkittävien muutosten huomaaminen ja hoitoon ohjaaminen olisi tärkeää.

4.4.3 Hoidon ajoitus

Myrland ym. 2019 tutkivat hoidon aloittamisiän vaikutusta tuloksiin. Ensimmäisen tutkimusryhmän keskimääräinen ikä alkutilanteessa oli 7,7 vuotta ja toisen 9,1 vuotta. Molempia hoidettiin vuoden ajan LM aktivaattorilla, jonka jälkeen kojetta käytettiin retentiokojeena joka toinen yö. Tulokset arvioitiin 12,1-vuotiaana. Tutkimusryhmien välillä ei havaittu tilastollisesti merkitsevää eroa monessa muuttujassa. Myöhemmin hoidon aloittaneilla yläleuan ahtauden väheneminen ei ollut tilastollisesti merkitsevää ($p=0,171$), mutta aikaisemmin aloittaneilla oli. (4) Huomioitavaa on, että 12-vuotiaalla on vielä kasvua jäljellä ja retentio kasvun loppuun asti on suositeltavaa. Retentiojakso ei myöskään loppunut tarkasteluhetkellä, joten tulokset eivät kerro aivan lopullisia tuloksia ja

mahdollisia ryhmien välisiä eroja. Tässä tutkimuksessa myöhemmin hoidon aloittaneet oli alun perin suunniteltu kontrolliryhmäksi, mikä näytti vähentävän hoitomotivaatiota ja suuri osa heistä lopetti hoidon kesken. (4)

Kiinnostavaa on, että myöhemmin aloitettu hoito voi tuottaa yhtä hyviä tuloksia. Voidaan ajatella, että vanhempi potilas saattaa ymmärtää oikomishoidon tarpeensa paremmin. Lisäksi haastavampi, jokapäiväisen käytön ajanjakso osuu myöhemmälle iälle ja kokonaishoitoaika saattaa olla lyhyempi. Paljon on puhuttu myös niin sanotusta hammaslääkäripelosta. Toki potilas saattaa vanhempana olla rauhallisempi esimerkiksi jäljennösten oton aikana. Lapsen rohkeuteen vaikuttaa kuitenkin paljon myös ympäristö: hoituhuoneen rauhallisuus ja hammaslääkärin sosiaaliset taidot. Tarpeellinen hoito tulisi kuitenkin pystyä toteuttamaan vaiheessa, jossa se on hyödyllisintä. Lisäksi purentavirheen kehittyessä liian vakavaksi, on mahdollista, ettei oikomishoitoa voida tehdä pelkällä purentanohjaimella. Onkin tutkittu, että monilla virhepurennoilla on tapana pikemminkin pahentua ajan kanssa kuin korjautua itsestään (21).

Hoidon aloittaminen aikaisemmin on monelta kannalta hyödyllistä. 11 artikkelin systemaattisen kirjallisuuskatsauksen mukaan yli 3 mm HYP:in omaavilla lapsilla on noin kaksi kertaa suurempi riski saada trauma etualueen hampaisiin kuin alle 3 mm HYP:in omaavilla. Lisäksi riski kasvaa HYP:in kasvaessa. (22)

4.5 Retentio ja relapsi

Tutkimuksissa osa muuttujista pysyi vakaana tai kehittyi parempaan suuntaan retentiojakson jälkeenkin tarkasteltuna. Joissain muuttujissa tapahtui relapsi.

Retentiotutkimuksissa (4, 16) ei ollut mukana kontrolliryhmiä, jotka olisi hoidettu purennanohjaimella, mutta jätetty retentiovaihe pois. Nykyään retentio on suositeltavaa oikomishoidon jälkeen, joten tällaista tutkimusasetelmaa ei luultavasti tulla myöskään toteuttamaan. Toki Jansonin ym. 2007 tutkimuksessa (16) otetaan huomioon myös retention jälkeinen aika toteuttamalla tutkimukset noin 6 vuotta aktiivisen hoidon jälkeen, kun retentiota on ollut noin kaksi vuotta ja kojeetonta aikaa 3–4 vuotta. Tulokset saattaisivat kuitenkin olla huonompia, jos heti aktiivisen hoidon jälkeen olisi siirrytty kojeettomaan aikaan. Toisaalta nämä tutkimukset jo todistavat, että relapseja tapahtuu retentiojaksosta huolimatta.

Tutkimustulosten vertailua toisiinsa hankaloittaa tutkimusasetelmien erilaisuus. LM aktivaattorilla saavutettuja tuloksia tutkittiin aikavälillä T0-T2 eli aktiivisen hoidon alusta siihen, että retentiovaihetta oli kulunut 2–4 vuotta, mutta retentiota ei oltu vielä lopetettu. Osa LM aktivaattorin tuloksista arvioitiin aikavälillä T1-T2 eli aktiivisen hoidon lopusta retentiovaiheen käynnissäoloon. (4) Occlus-o-Guide:n osalta tulokset arvioitiin aikavälillä T2-T3 eli aktiivisen hoidon lopusta noin kahden vuoden retentiojakson ja 3–4 vuoden kojeettoman jakson jälkeen. Lisäksi Jansonin ym. 2007 tutkimuksessa osa oli hoidettu kiinteillä kojeilla ja purennanohjaimella ja hoidon päätteeksi laitettu retentiolanka. Otimme tähän kirjallisuuskatsaukseen vain alaryhmän 2, jonka potilaat oli hoidettu pelkällä Occlus-o-Guide:lla. (16)

LM aktivaattorin osalta monet parametrit muuttuivat kohti ideaalipurentaa aktiivisen hoidon jaksolla ja osassa tapahtui relapsi retentioaikana. Verrattaessa alkutilannetta retention aikaiseen tilanteeseen, ei voida erottaa toisistaan, kuinka paljon parannusta ja kuinka paljon relapsia on tapahtunut. Occlus-o-Guide:n retentiojakson tulokset voisivat olla

paremman suuntaisia, jos vaikutukset olisi arvioitu heti retentiojakson jälkeen. Toisaalta nyt saatiin tietoa pidemmältä ajalta ja pystyttiin vertaamaan tuloksia normaaliin kasvuun.

LM aktivaattorin ja Occlus-o-Guide:n retentioaikana tapahtui relapsi VYP:issä ja LM aktivaattorin osalta myös HYP:issä (4, 16). Occlus-o-Guide:lla hoidetuilla HYP pysyi vakaana, mutta normaalikasvuun verrattuna HYP kasvoi silti merkittävästi enemmän (16). Toisaalta kasvututkimuksissa keskimääräiset ylipurennat ovat mahdollisesti olleet suurempia kuin purennanohjaimella saavutetut pienet ylipurennat. Sen seurauksena hoidetuilla potilailla ylipurentojen pienikin kasvu on merkittävämpää. Toki normaaliin kasvuun saattaa liittyä ylipurentojen muutoksia. LM aktivaattorilla hoidetuilla hyvän komplianssin potilailla ei ollut käytännössä relapsia HYP:issä ja VYP:issä, ja heillä oli merkittävästi pienemmät HYP:it ja VYP:it lopussa kuin huonon komplianssin omaavilla. Relapsit eivät olleet kuitenkaan kliinisesti merkittäviä. Lopputilanteessa keskimääräinen HYP oli 3,3 mm ja VYP:in relapsi oli puolet oikomishoidolla saadusta korjauksesta, mutta kuitenkin alle 1 mm. (4) Mielenkiintoista on, että kojeen ohjeenmukaisella retentionaikaisella käytöllä relapsi HYP:issä ja VYP:issä voidaan mahdollisesti välttää, joten potilaan motivoinnilla on suuri merkitys.

Molaarisuhde kehittyi molemmilla kojeilla kohti Angle I -suhdetta retentioaikana (4, 16). LM aktivaattorin osalta kaikki Angle I/II ja II/I -molaarisuhteet muuttuivat vuoden aktiivisen hoitojakson aikana Angle I -luokan purennoiksi. Angle II -purennat muuttuivat useammin aktiivisen hoitojakson aikana Angle I/II tai II/I -purennaksi ja jatkoivat kehitystään retentiojakson aikana. (4) Tämä poikkeaa muista parametreista, jotka palautuivat retentioaikana kohti alkuperäistä purentavirhettä. Molaarisuhteen paraneminen vaikuttaa olevan hidas prosessi. Kuten aikaisemminkin mainittiin, 10 kuukauden tutkimuksessa molaarisuhteen paraneminen ei ollut tilastollisesti merkitsevä, mutta 26 kuukauden aktiivisen hoitojakson jälkeen ero oli tilastollisesti merkitsevä (2, 9). HYP:in ja molaarisuhteen korjautuminen tapahtuvat eri nopeudella (9). Saattaisi siis olla mahdollista, että aktiivisen hoidon jälkeen purenta on muilta osin kunnossa, mutta retentiojakson

puuttumisen tai liian aikaisen lopettamisen seurauksena molaarisuhde ei ehtisi kehittymään ideaaliksi.

Kefalometriassa havaittiin myös muutoksia, jotka ovat samansuuntaisia distaalipurennan korjautumisen kanssa. Molemmilla kojeilla saavutettuja tuloksia verrattiin kasvututkimuksiin. (4, 16) ANB-kulman pieneneminen on linjassa molaarisuhteen kehittymiseen kohti Angle I -suhdetta. Alamolaarien mesiaalinen vaellus ja vertikaalinen kehitys postretentioaikana oli merkittävää ja samansuuruista verrattuna normaalikasvuun (16).

Yläinkisiivien normaalikasvua suurempi labiaalinen kallistuminen ja vertikaalinen kehitys Occlus-o-Guide:n retentioajan jälkeen on linjassa aikaisemmin tutkittuun. Muilla funktionaalisilla kojeilla tehdyissä tutkimuksissa on todettu, että mitä enemmän yläinkisiivettä pystyy nyytetään, sitä epävakaita ne ovat hoidon jälkeen. (23, 24)

Occlus-o-Guide:lla ja Nite-Guide:lla hoidetuilla alaleuan etualue ahtautui retentioaikana (16). LM aktivaattorilla hoidetuilla muutos oli vastakkainen ja molempien leukojen etualueen ahtaus vähentyi retentioaikana niillä, joilla oli aluksi ahtautta, paitsi yläleuassa ryhmässä numero 2 ($p=0,171$). Ryhmä 2 sai saman aktiivisen purennanohjainhoidon noin 1,4 vuotta myöhemmin kuin ryhmä 1. Eroja LM aktivaattoritutkimuksen sisällä voi selittää tutkittavien pieni lukumäärä. Ryhmässä 2 oli seitsemän potilasta, joilla oli hoidon alussa yli 1,5 mm ahtautta yläleuassa. (4) Eroja kahden eri tutkimuksen välillä voi selittää se, että Occlus-o-Guide:lla hoidetuilla retentio oli loppunut jo 3–4 vuotta aiemmin ja aikaa ahtautumiselle oli ollut runsaasti (16). Lisäksi Jansonin ym. 2007 tutkimuksissa hoitojakso oli yli kolme kertaa pitkäkestoisempi kuin Myrlandin ym. 2019 tutkimuksessa (Liite 1).

Mielenkiintoista on, että Occlus-o-Guide:n retentioaikana alaleuan pituus (Co-Gn) kasvoi vähemmän kuin kasvututkimuksessa. Ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä. (16) Toisten tutkimusten mukaan alaleuka kasvoi jo aktiivisen hoidon aikana Occlus-o-Guide:lla (9-11).

4.6 Hoitomyöntyvyys

Kuten jo aiemmin mainittu, aktiivisen hoidon aikana hoitomyöntyvyys eli komplianssi on tärkeä tekijä onnistuneen hoidon kannalta. Siihen vaikuttavat lapsen ja vanhempien motivaatio, lapsen kehitysvaihe ja ohjeistettu kojeen käyttöaika vuorokaudessa. Myrland ym. 2015 huomasivat kliinisessä tutkimuksessaan, että erityisesti LM aktivaattorin tarvittava päiväsaikainen käyttö vaikuttaa komplianssiin. Hampaiden siirtämiseen tarvitaan enemmän aikaa ja vaivaa kuin puhkeavien hampaiden ohjaamiseen oikeille kohdilleen. Kaikilla tutkimukseen osallistuneilla oli täysin puhjenneet yläleuan ensimmäiset inkisiivit ja siksi päiväsaikainen käyttö oli tarpeellista. Hän pohti, että ko-operaation parantamiseksi hoito olisi parempi aloittaa, kun pysyvät inkisiivit ovat puhkeamassa, jotta pelkkä kojeen yönaikainen käyttö riittäisi. (13)

Potilaiden komplianssi voidaan määritellä esimerkiksi potilaan kertoman ja päiväkirjamerkintöjen avulla, kuten Myrland ym. 2019 (4). Janson ym. 1997 katsoivat myös mahdollisia käytön merkkejä kojeessa (2). Purennanohjaimen materiaali on tehty muuttumaan sen mukaan, kuinka kauan kojetta on pidetty suussa (9, 16). Merkinä kojeen vähäisestä käytöstä voi olla kojeen istumattomuus tai ehkä jopa se, että lapsi ei osaa laittaa kojetta oikein suuhun.

Aktiivisen hoidon vaiheessa Occlus-o-Guide:lla hoidettujen komplianssissa oli puutteita. Occlus-o-Guiden käytön lopetti 31 % (76/243), koska joko lapsi ei ollut halukas käyttämään kojetta tai vanhemmat eivät olleet tarpeeksi motivoituneita tukemaan lasta (3). Myös retentioaikana komplianssi on tärkeä tekijä. LM aktivaattorilla hoidetuilla retentioaikana hyvä komplianssi oli 31 %:lla. Se saavutettiin pitämällä kojetta pääsääntöisesti ohjeiden mukaan. Kohtalainen komplianssi oli 40 %:lla ja he pitivät kojetta vaihtelevasti, mutta kuitenkin vähemmän kuin oli ohjeistettu. Huono komplianssi oli 29 %:lla. He pitivät kojetta satunnaisesti tai eivät ollenkaan. (4) Kohtalaisen ja huonon komplianssin omaavien määrä on yllättävän suuri. On ikävää, että resursseja kuluttaneen hoidon tulokset eivät olet täysin pysyviä. Potilaatkin ovat kuluttaneet aikaansa ja käyttäneet kojetta toivottavasti päivittäin

hoidon aktiivisessa vaiheessa. Tosin voi olla, että huonon komplianssin omaavat potilaat eivät ole silloinkaan käyttäneet kojetta yhtä paljon kuin on ohjeistettu.

Huono komplianssi erityisesti retentiovaiheessa voi johtua monesta tekijästä. On mahdollista, että potilas tai vanhemmat eivät ymmärrä, miksi kojetta tulisi edelleen käyttää, vaikka tavoitellut tulokset olisi jo saavutettu. Joillekin saavutetut tulokset saattavat olla jo tarpeeksi hyviä ja voidaan kokea, että kojetta ei tarvita enää. Kojen suussa nukkuminen voi tuntua epämukavalta etenkin, jos on flunssassa ja sen jälkeen käyttö saattaa unohtua. On myös mahdollista, että koje hukkuu ja uuden kojeen hankkimiseen ei koeta tarvetta. Hammaslääkärin ja suuhygienistin tärkeä tehtävä olisi painottaa retention merkitystä. Purennanohjaimella hoidetut lapset saattavat olla aktiivisen hoidon lopussa nuorempia kuin monimutkaisen oikomishoidon läpikäyneet. Siksi retention merkitys olisi hyvä kertoa myös vanhemmille.

5 Johtopäätökset

LM aktivaattorin vaikutukset ovat samankaltaisia kuin enemmän tutkituilla Occlus-o-Guide:lla ja Nite-Guide:lla. Kojiden rakenne on varsin samankaltainen. Tämän perusteella pienemmälläkin tutkimusmäärällä voidaan olettaa LM aktivaattorin luovan Occlus-o-Guide:n ja Nite-Guide:n kaltaisia suotuisia vaikutuksia. Purennanohjain aikaisessa vaihduntavaiheen hampaistossa on tehokas varhaishoidon koje palauttamaan normaalin okkluusion ja vähentämään myöhemmän oikomishoidon tarvetta hoidettaessa II luokan purentavirhettä (3). Potilaan hoitomyöntyvyydellä on hoidon tuloksen suhteen suuri merkitys. (4)

Viitteet

References

1. Proffit WR, Fields HW, Sarver DM. Contemporary Orthodontics. Fourth ed. ; 2007.
2. Janson GR, Pereira AC, Bergersen EO, Henriques JF, Pinzan A, de Almeida RR. Cephalometric evaluation of the eruption guidance appliance in Class II, division 1 treatment. J Clin Orthod. 1997 May;31(5):299-306.
3. Keski-Nisula K, Hernesniemi R, Heiskanen M, Keski-Nisula L, Varrela J. Orthodontic intervention in the early mixed dentition: a prospective, controlled study on the effects of the eruption guidance appliance. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2008;133(2):254; Feb-260.
4. Myrland R, Keski-Nisula K, Kerosuo H. Stability of orthodontic treatment outcomes after 1-year treatment with the eruption guidance appliance in the early mixed dentition: A follow-up study. Angle Orthod. 2019;89(2):206-13.
5. LM-dental
[Internet]. [cited 23.12.2020]. Available from: www.lm-dental.com.
6. Myobrace [Internet]. [cited 4.6.2020]. Available from: www.myobrace.com/en-au/what-is-myobrace.
7. C. Quadrelli, M. Gheorgiu, C. Marchetti, V. Ghiglione. Early myofunctional approach to skeletal Class II. (MONDO ORTODONTICO 2002).
8. Methenitou S, Shein B, Ramanathan G, Bergersen EO. Prevention of Overbite and Overjet Development in the 3 to 8 Year Old by Controlled Nighttime Guidance of Incisal Eruption: A Study of 43 Individuals. The Journal of pedodontics. 1990;14(4):219-30.
9. Janson GR, da Silva CC, Bergersen EO, Henriques JF, Pinzan A. Eruption Guidance Appliance effects in the treatment of Class II, Division 1 malocclusions. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2000 Feb;117(2):119-29.
10. Keski-Nisula K, Keski-Nisula L, Salo H, Voipio K, Varrela J. Dentofacial changes after orthodontic intervention with eruption guidance appliance in the early mixed dentition. Angle Orthod. 2008 Mar;78(2):324-31.
11. Keski-Nisula K. Purennanohjain on toimiva laite ensimmäisen vaihdunnan aikana. Suomen hammaslääkärilehti - Finlands tandläkartidning. 2009;16(9):26-7.

12. Kangaspeska M, Keski-Nisula K, Varrela J. Ortopedisien niskavedon ja purennanohjaimen yhteiskäyttö. Suomen hammaslääkärilehti - Finlands tandläkartidning. 2001;13(8):742-7.
13. Myrland R, Dubland M, Keski-Nisula K, Kerosuo H. One year treatment effects of the eruption guidance appliance in 7- to 8-year-old children: a randomized clinical trial. Eur J Orthod. 2015 Apr;37(2):128-34.
14. Migliaccio S, Aprile V, Zicari S, Grenzi A. Eruption guidance appliance: a review. Eur J Paediatr Dent. 2014 Jun;15(2):163-6.
15. Orthotain [Internet]. [cited 14.1.2021]. Available from: <https://www.orthotain.com/occlus-o-guide/>.
16. Janson G, Nakamura A, Chiqueto K, Castro R, de Freitas MR, Henriques JFC. Treatment stability with the eruption guidance appliance. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2007 Jun;131(6):717-28.
17. Little RM. The Irregularity Index: A quantitative score of mandibular anterior alignment. American Journal of Orthodontics. 1975;68(5).
18. Littlewood SJ, Mitchell L. An Introduction to Orthodontics. fifth ed. ; 2019.
19. Martins DR, Janson G, Henriques J, Freitas MR, Pinzan A, Almeida RR. Atlas de crescimento craniofacial. Bauru, São Paulo: Santos; 1998.
20. EARL O. BERGERSEN. Preventive Eruption Guidance in the 5-to-7-Year-Old. Journal of clinical orthodontics. 1995;29(6):382-95.
21. Ingelsson-Dahlström M, Hagberg C. The longitudinal development of malocclusion in postnormal children with little respectively urgent need for orthodontic treatment. Swed Dent J. 1994;18(1-2):49-57.
22. Nguyen QV, Bezemer PD, Habets L, Pahl-Andersen B. A systematic review of the relationship between overjet size and traumatic dental injuries. Eur J Orthod. 1999;21(5):503-15.
23. Drage KJ, Hunt NP. Overjet relapse following functional appliance therapy. Br J Orthod. 1990;17(3):205-13.
24. Pancherz H, Hansen K. Occlusal changes during and after Herbst treatment: a cephalometric investigation. Eur J Orthod. 1986;8(4):215-28.

Liite 1

Taulukossa on esitelty analysoidut artikkelit, niiden kirjoittajat, purennanohjainten tyypit ja käyttö, potilaiden ikä hoidon alussa, hoitojakson pituus, potilaiden määrä ja artikkelin päätulos. HYP=horisontaalinen ylipurenta ja VYP=vertikaalinen ylipurenta.

Artikkeli	Purennanohjainten tyyppi ja käyttö	Potilaiden ikä hoidon alussa ja hoitojakson pituus	Potilaiden määrä	Päätulos (kaikki tilastollisesti merkitseviä, ellei erikseen mainittu)
Methenitou S, Shein B, Ramanathan G, Bergersen EO. Prevention of overbite and overjet development in the 3 to 8 year old by controlled nighttime guidance of incisal eruption: a study of 43 individuals. <i>J Pedod.</i> 1990;14(4):219-230.	Occlus-o-Guide ja Nite-Guide vain yökäyttö	6,17 v hoitojakso 13 kuukautta	hoidettu: 43 kontrolli: 50	-HYP pieneni 3,0 mm→1,4 mm -VYP pieneni 3,4 mm→1,4 mm -ei mainittu p-arvoja
Janson GR, Pereira AC, Bergersen EO, Henriques JF, Pinzan A, de Almeida RR. Cephalometric evaluation of the eruption guidance appliance in Class II, division 1 treatment. <i>J Clin Orthod.</i> 1997;31(5):299–306.	Occlus-o-Guide (G-malli) yökäyttö + päiväkäyttö 4 tuntia jaksoittain	9 v hoitojakso 10 kuukautta	hoidettu: 60, joista tutkimukseen valittu 30 parasta kontrolli: 30	-HYP pieneni -VYP pieneni -yläinkisiivien palatinaalinen kallistuminen -(alainkisiivien labiaalinen kallistuminen, ei tilastollisesti merkitsevää) -tehty t-testit, ei mainittu p-arvoja
Janson GR, da Silva CC, Bergersen EO, Henriques JF, Pinzan A. Eruption Guidance Appliance effects in the treatment of Class II, Division 1 malocclusions. <i>Am J Orthod Dentofacial Orthop.</i> 2000;117(2):119–129.	Occlus-o-Guide (G) yökäyttö + päiväkäyttö 4 tuntia jaksoittain	9 v hoitojakso 26 kuukautta	hoidettu: 60, joista tutkimukseen valittu 30 parasta kontrolli: 30	-HYP pieneni 2,30 mm -VYP pieneni 1,95 mm -molaarisuhde parantui pienentyen 1,39 mm -yläinkisiivit kallistuivat palatinaalisesti -alainkisiivien labiaalisen kallistuksen esto ei ollut tilastollisesti merkitsevää -leukojen välisen suhteen (ANB-kulma) pieneminen - p<0,01 määriteltiin tilastollisesti merkitseväksi -tehty t-testit, ei mainittu p-arvoja

Artikkeli	Purennanohjaimen tyyppi ja käyttö	Potilaiden ikä hoidon alussa ja hoitojakson pituus	Potilaiden määrä	Päättulos (kaikki tilastollisesti merkitseviä, ellei erikseen mainittu)
Keski-Nisula K, Hernesniemi R, Heiskanen M, Keski-Nisula L, Varrela J. Orthodontic intervention in the early mixed dentition: a prospective, controlled study on the effects of the eruption guidance appliance. <i>Am J Orthod Dentofacial Orthop.</i> 2008;133(2):254–328.e2.	Occlus-o-Guide Nite-Guide yökäyttö + päiväkäyttö 1 tunti jos yökäytössä oli ongelmia	5,1 v hoitojakso 39,6 kuukautta	hoidettu: 167 kontrolli: 104	-HYP pieneni 3,1 mm→1,9 mm (p<0,001) -VYP pieneni 3,2 mm→2,1 mm (p<0,001) -kulmahammassuhde pieneni 1,6 mm→0,2 mm (p<0,001) -maitomolaarisuhde pieneni 0,7 mm→-1,3 mm (p<0,001) -Molaarisuhde parani kohti AI-suhdetta (p<0,001) -vähemmän ahtautta ylä- ja alaleuan inkisiivalueilla (p<0,001) -p<0,05 määriteltiin tilastollisesti merkitseväksi
Keski-Nisula K, Keski-Nisula L, Salo H, Voipio K, Varrela J. Dentofacial changes after orthodontic intervention with eruption guidance appliance in the early mixed dentition. <i>Angle Orthod.</i> 2008;78(2):324–331.	Nite-Guide ja Occlus-o-Guide yökäyttö + päiväkäyttö 1 tunti jos yökäytössä oli ongelmia	5,1 v hoitojakso 39,6 kuukautta	hoidettu: 115 kontrolli:104	-HYP pieneni (p<0,001) -VYP pieneni (p<0,001) -molaarisuhde parani 1,9 mm (p<0,001) -kulmahammassuhde parani 1,5 mm (p<0,001) -alainkisiivien labiaalinen kallistuminen (p=0,002) -inkisiivien välinen kulma pieneni (p<0,001) -ei vaikutusta yläleuan inkisiivien inkliinaatioon -p<0,05 määriteltiin tilastollisesti merkitseväksi
Keski-Nisula K. Purennanohjain on toimiva laite ensimmäisen vaihdunnan aikana. Suomen hammaslääkärilehti – Finlands tandläkartidning 2009; 16(9): 26-27	Nite-Guide Occlus-o-Guide yökäyttö + päiväkäyttö 1 tunti jos yökäytössä oli ongelmia	5,1 v hoitojakso 39,6 kuukautta	486: purennan muutokset: hoidettu: 167 kontrolli: 104 lateraalikallokuvat: hoidettu: 115 kontrolli: 104	-HYP ja VYP pienenivät -poskihampaat ideaalisuhteessa 90 %:lla hoidetuista, kontrolliryhmässä 48 %:lla -ala- ja yläetuhampaat tasaisessa rivissä 98 %:lla hoidetuista, kontrolliryhmässä 32 %:lla -ahtautta yläetualueella ja 47 %:lla alaeetualueella -ei p-arvoja

Artikkeli	Purennanohjaimen tyyppi ja käyttö	Potilaiden ikä hoidon alussa ja hoitojakson pituus	Potilaiden määrä	Päättulos (kaikki tilastollisesti merkitseviä, ellei erikseen mainittu)
Janson G, Nakamura A, Chiqueto K, Castro R, de Freitas MR, Henriques JF. Treatment stability with the eruption guidance appliance. <i>Am J Orthod Dentofacial Orthop.</i> 2007;131(6):717–728.	Occlus-o-Guide (tarkastellaan vain alaryhmää 2) (muissa ryhmissä kiinteät kojeet osalla Occlus-o-Guide:n lisäksi tai Nite-Guide) yökäyttö + päiväkäyttö 4 tuntia jaksoittain	alaryhmän 2 ikää ei mainita alaryhmän 1 ikä 8,84 v hoitojakso 43,32 kuukautta retentiojakso 25,8 kuukautta postreten-tiotulokset arvioitiin 72,6 kuukauden kuluttua hoidon päättymisestä	alaryhmä 2: Occlus-o-Guide: 15 potilasta kontrolli: sama ryhmä ennen retentiovaihetta	-HYP pysyi vakaana ($p<0,001$) -VYP:issä merkittävä relapsi ($p<0,001$) -molaarisuhde jatkoi kehittymistä kohti AI-suhdetta ($p<0,001$) -relapsi yläinkisiivien labiaalisessa kallistumisessa ($p=0,043$) -alainkisiivien linguaalinen kallistuminen ei ollut tilastollisesti merkitsevää ($p=0,097$) -PAR indeksissä relapsi ($p<0,001$) -ahtaudessa (LII) relapsi ($p<0,001$), indeksi oli lopussa samaa luokkaa kuin hoidon alussa -ANB-kulma pieneni ($p<0,029$) - $p<0,05$ määriteltiin tilastollisesti merkitseväksi
Myrland R, Dubland M, Keski-Nisula K, Kerosuo H. One year treatment effects of the eruption guidance appliance in 7- to 8-year-old children: a randomized clinical trial. <i>Eur J Orthod.</i> 2015;37(2):128–134.	LM aktivaattori yökäyttö + päiväkäyttö 2 tuntia	hoidettu: 7,7 v kontrolli: 7,7 v (joille tehtiin sama oikomis-hoito vasta vuoden kuluttua ja joista tuli ryhmä 2 jatko-tutkimuksessa Myrland ym. 2019) hoitojakso 12 kuukautta	148:sta valittiin 46 hoidettu: 24 kontrolli: 22	-HYP pieneni 4,9 mm→2,8 mm ($p<0,001$) -VYP pieneni 3,4 mm→2,1 mm ($p<0,001$) -Angle II molaarisuhde väheni ($p=0,004$) -II luokan kulmahammasuhde väheni ($p=0,002$) -alaleuan etualueen ahtaus väheni ($p=0,009$) -yläinkisiivien ahtaus väheni myös, mutta ei ollut tilastollisesti merkitsevää ($p=0,485$) kefalometria: hoitoryhmän alku- ja loppukuvien vertailu, ei kontrolliryhmän loppukuvia -alainkisiivit kallistuivat labiaalisesti -alainkisiivien labiaalinen kallistuminen kasvoi ($p<0,001$) -inkisiivien välinen kulma kasvoi ($p<0,05$) - $p<0,05$ määriteltiin tilastollisesti merkitseväksi

Artikkeli	Purennanohjaimen tyyppi ja käyttö	Potilaiden ikä hoidon alussa ja hoitojakson pituus	Potilaiden määrä	Päättulos (kaikki tilastollisesti merkitseviä, ellei erikseen mainittu)
<p>Myrlund R, Keski-Nisula K, Kerosuo H.</p> <p>Stability of orthodontic treatment outcomes after 1-year treatment with the eruption guidance appliance in the early mixed dentition: A follow-up study. <i>Angle Orthod.</i> 2019;89(2):206–213.</p>	<p>LM aktivaattori</p> <p>retentioaikana koje suussa joka toinen yö</p>	<p>ryhmä 1: 7,7 v ryhmä 2: 9,1 v</p> <p>aktiivinen hoitojakso 12 kuukautta</p> <p>sen jälkeen retentiojakso ryhmä 1: 40,8 kuukautta ryhmä 2: 28,8 kuukautta</p> <p>tulosten pysyvyys evaluoitiin 12,1 v:na</p>	<p>35: ryhmä 1: 21 ryhmä 2: 14</p>	<p>-HYP:issä 0,7 mm relapsi retentioaikana -VYP:issä 0,7 mm relapsi retentioaikana -Molaarisuhde jatkoi kehittymistä kohti Angle I -suhdetta -etualueen ahtaus jatkoi vähenemistä retentioaikana niillä, joilla oli alussa ahtautta, paitsi yläleuassa ryhmässä 2 -hoidon alusta retentiovaiheen loppuun alainkisiivit kallistuivat labiaalisesti ($p=0,000$) verrattuna norjalaiseen kasvututkimukseen -hoidon alusta retentiovaiheen loppuun ANB-kulma pieneni ($p=0,000$) -$p<0,05$ määriteltiin tilastollisesti merkitseväksi -p-arvoja ei mainita HYP:in, VYP:in ja molaarisuhteen osalta</p>